

AQUA URBANICA 2021

Schwammstadt – Versickerung 2.0?



zukunft
SEIT 1909
denken

universität
innsbruck

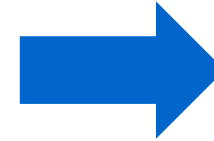
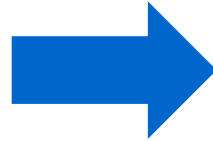


Reduzierung der Überflutung durch Grüne Infrastruktur

Katharina Fuchs

Lothar Fuchs

Einleitung



Vortragsgliederung

- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

Vortragsgliederung

- Einleitung
- **Untersuchungsgebiete**
- Modellszenarien
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

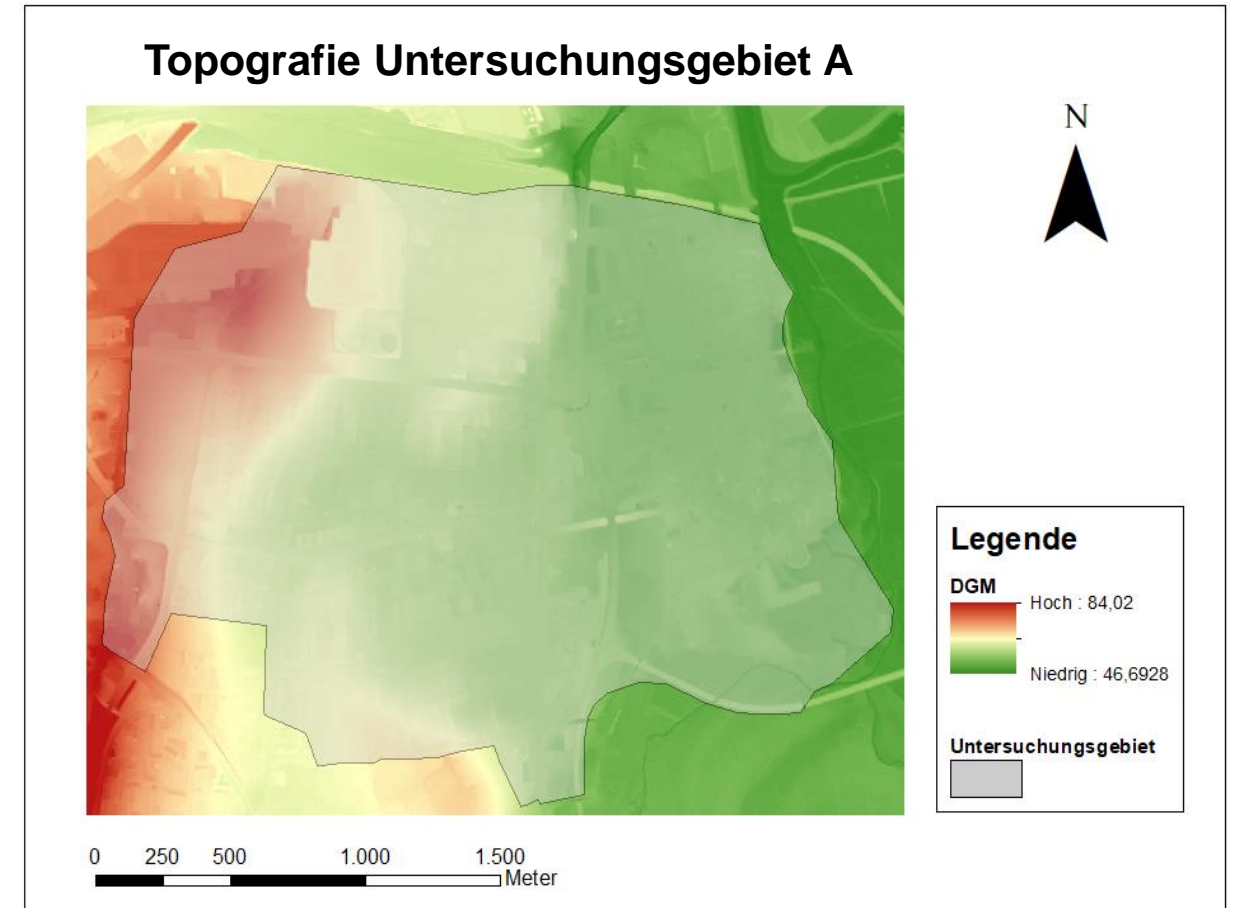
Untersuchungsgebiete

- Untersuchungsgebiet A
- Fläche 4,8 km²
- Gemischte Bebauungsstruktur
- 51 % befestigte Fläche



Untersuchungsgebiete

- Untersuchungsgebiet A
- Fläche 4,8 km²
- Gemischte Bebauungsstruktur
- 51 % befestigte Fläche
- Geringes Geländegefälle



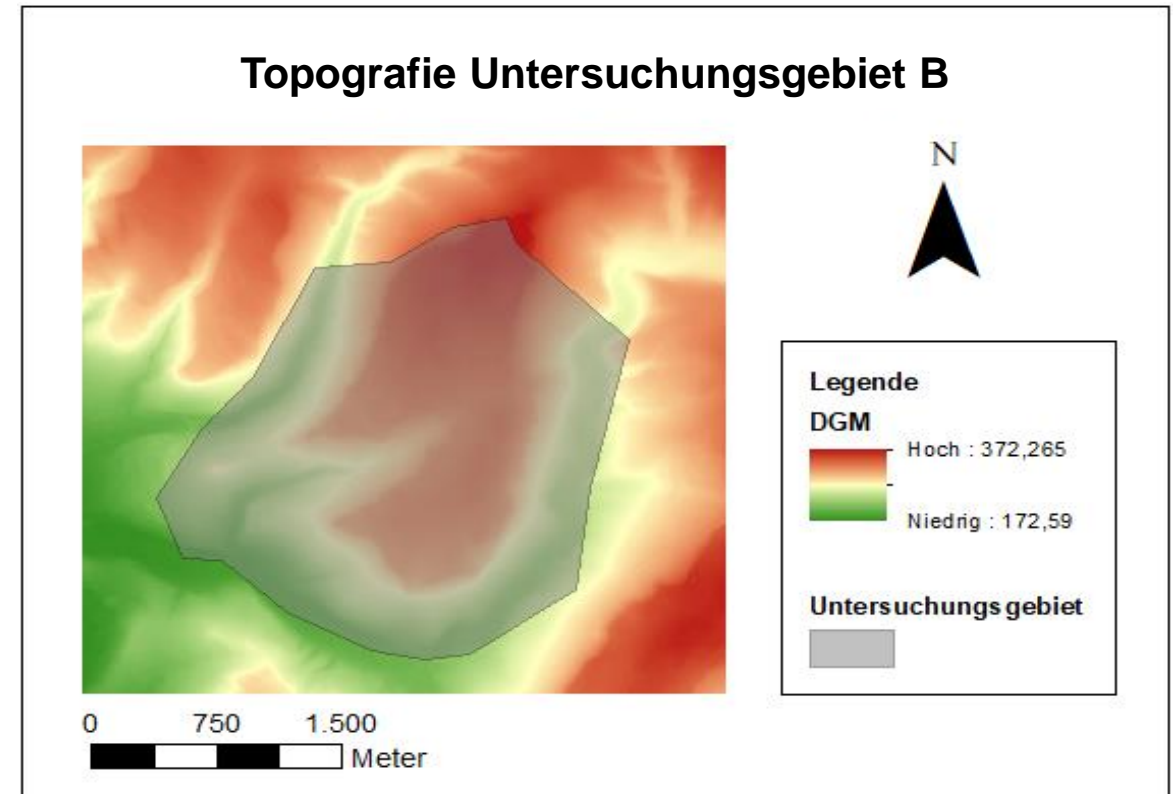
Untersuchungsgebiete

- Untersuchungsgebiet B
- Fläche gesamt 5,5 km²
- Ortskern 1,2 km²
- Lockere Bebauungsstruktur
- 85,6 % Grünflächenanteil



Untersuchungsgebiete

- Untersuchungsgebiet B
- Fläche gesamt 5,5 km²
- Ortskern 1,2 km²
- Lockere Bebauungsstruktur
- 85,6 % Grünflächenanteil
- Großes Geländegefälle



Vortragsgliederung

- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- **Modellszenarien**
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

Modellszenarien – Varianten

- Insgesamt 5 Implementierungsstufen (V1 – V5) der Grünen Infrastruktur
 - Ausgangszustand (V0) ohne Grüne Infrastruktur

			Varianten					
			V0	V1	V2	V3	V4	V5
Elemente Grüner Infrastruktur	GD	Garage		x	x	x	x	x
		Garage & Flachdach			x	x	x	x
	RG	Auffahrt				x	x	x
		Auffahrt & vb					x	x
	Mulde	Grün						
								x

GD: Gründach
RG: Rasengittersteine

vb: verkehrsberuhigt
Grün: Grünstreifen

Modellszenarien – Umsetzung der Varianten

- Umsetzung durch Oberflächenrauheiten, Abflussparameter und Mulden
 - Erhöhte Oberflächenrauheit durch die 2D Bodenklassen
 - Erhöhte Benetzungs- und Muldenverluste
 - Einprägen der Mulden in das DGM



Schematische Darstellung der Oberflächenrauheiten



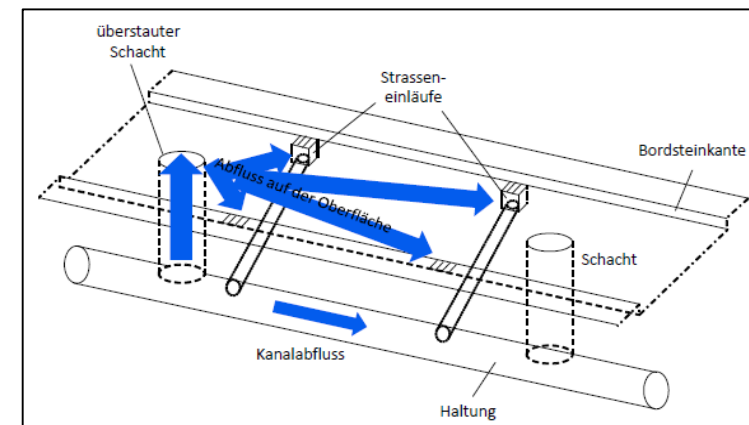
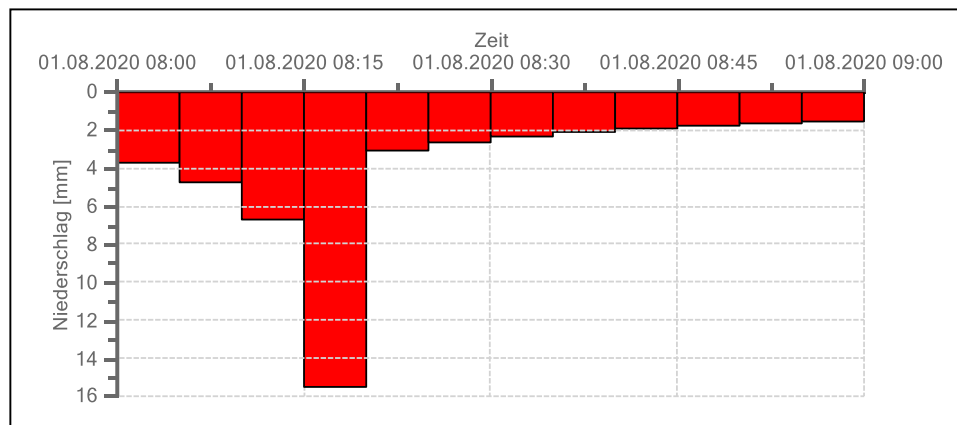
Schematische Darstellung der Benetzungs- und Muldenverluste



Mulden

Modellszenarien

- Örtliche Niederschlagsbelastung mit variierenden Wiederkehrzeiten des Euler Typ 2 Modellregens
 - Wiederkehrzeiten $T = 5 \text{ a}, 10 \text{ a}, 20 \text{ a}, 30 \text{ a}, 50 \text{ a}, 100 \text{ a}, 150 \text{ a}$
 - Dauerstufe 60 Minuten
- 1D/2D Simulation und reine 2D Simulation

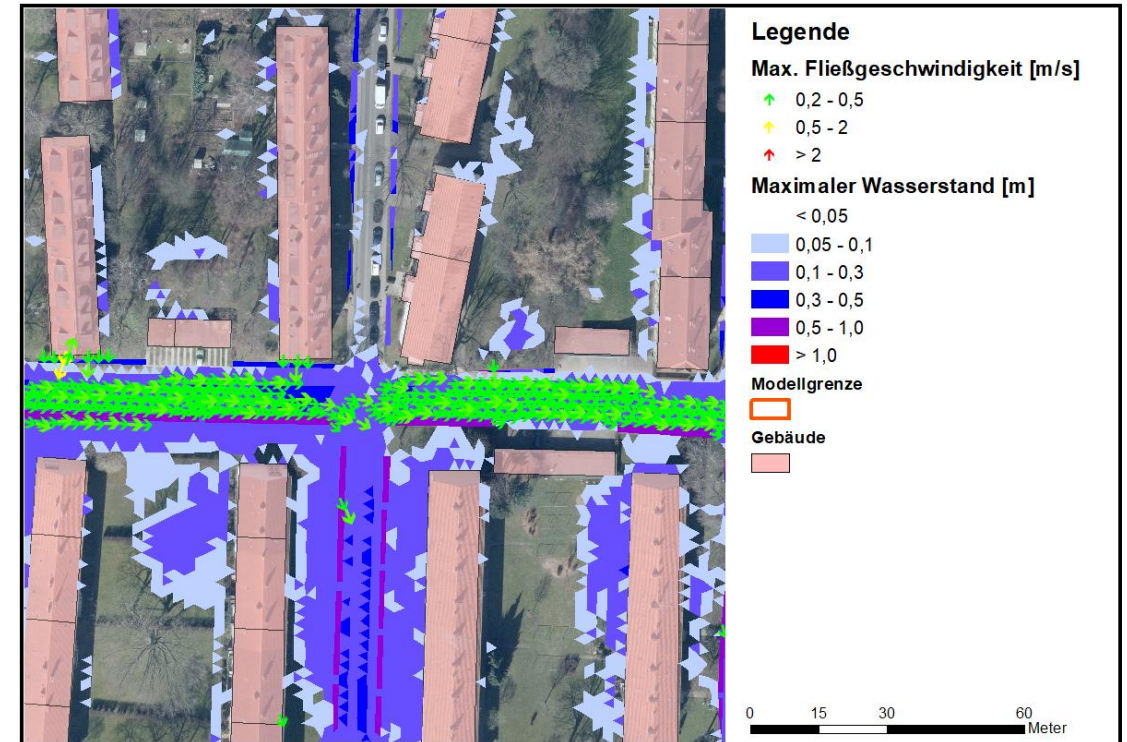


Vortragsgliederung

- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- **Ergebnisse**
 - **Auswertungskriterien**
- Zusammenfassung

Ergebnisse – Auswertungskriterien

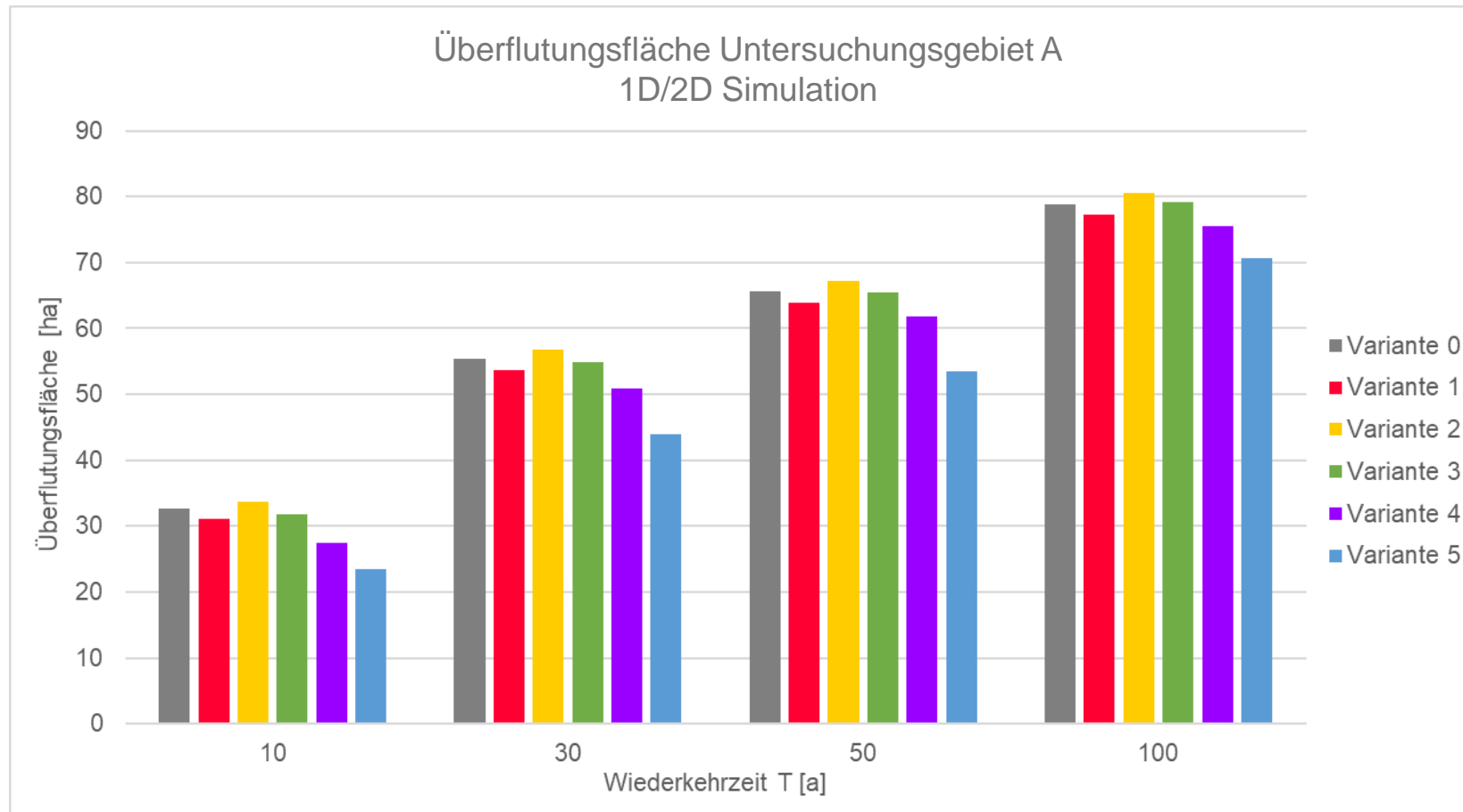
- Maximaler Wasserstand
- Überflutungsfläche
- Maximale Fließgeschwindigkeit
- Gesamtabfluss im Kanalnetz (1D/2D Simulation)
- Einfluss der Topografie
- Einfluss des Simulationsansatzes



Vortragsgliederung

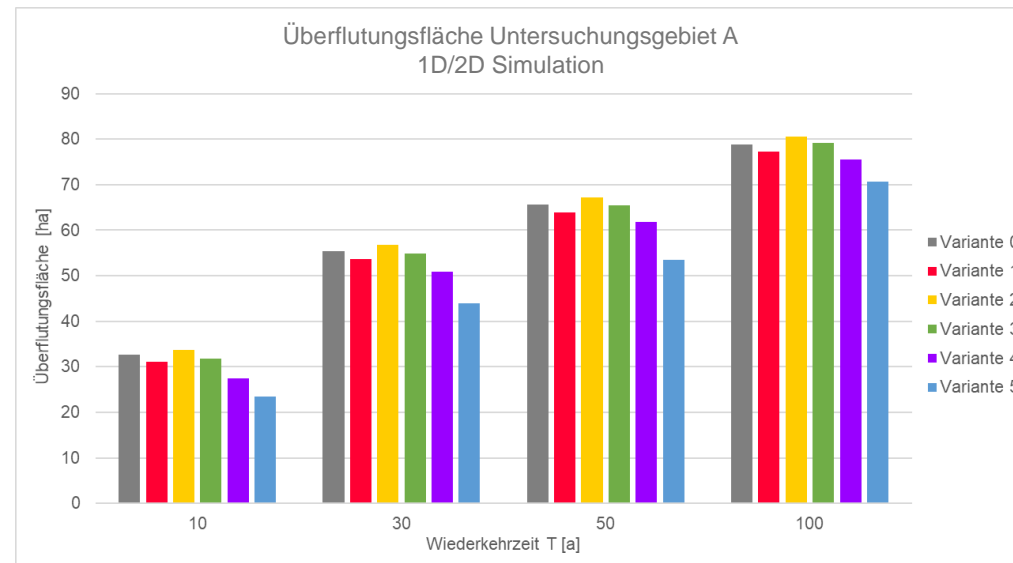
- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- **Ergebnisse**
 - **Überflutungsfläche**
- Zusammenfassung
- Ausblick

Ergebnisse – Überflutungsfläche

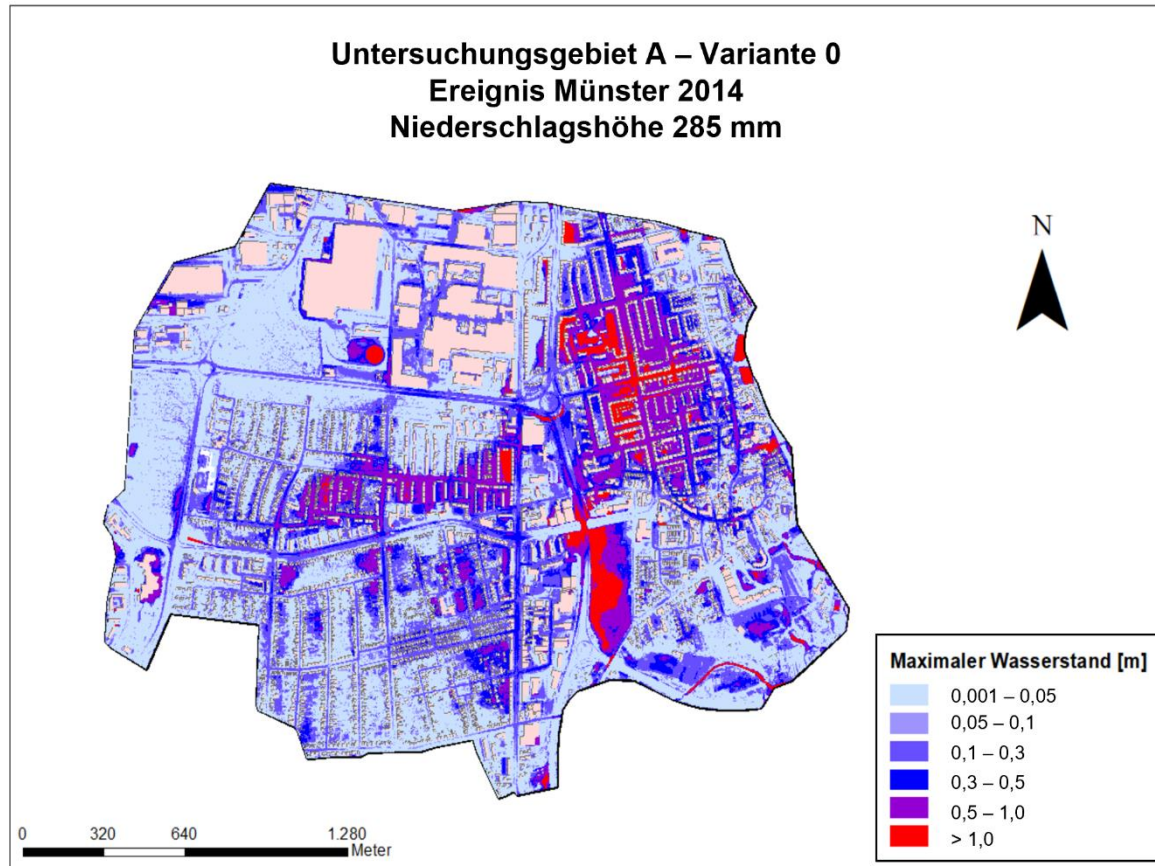


Ergebnisse – Überflutungsfläche

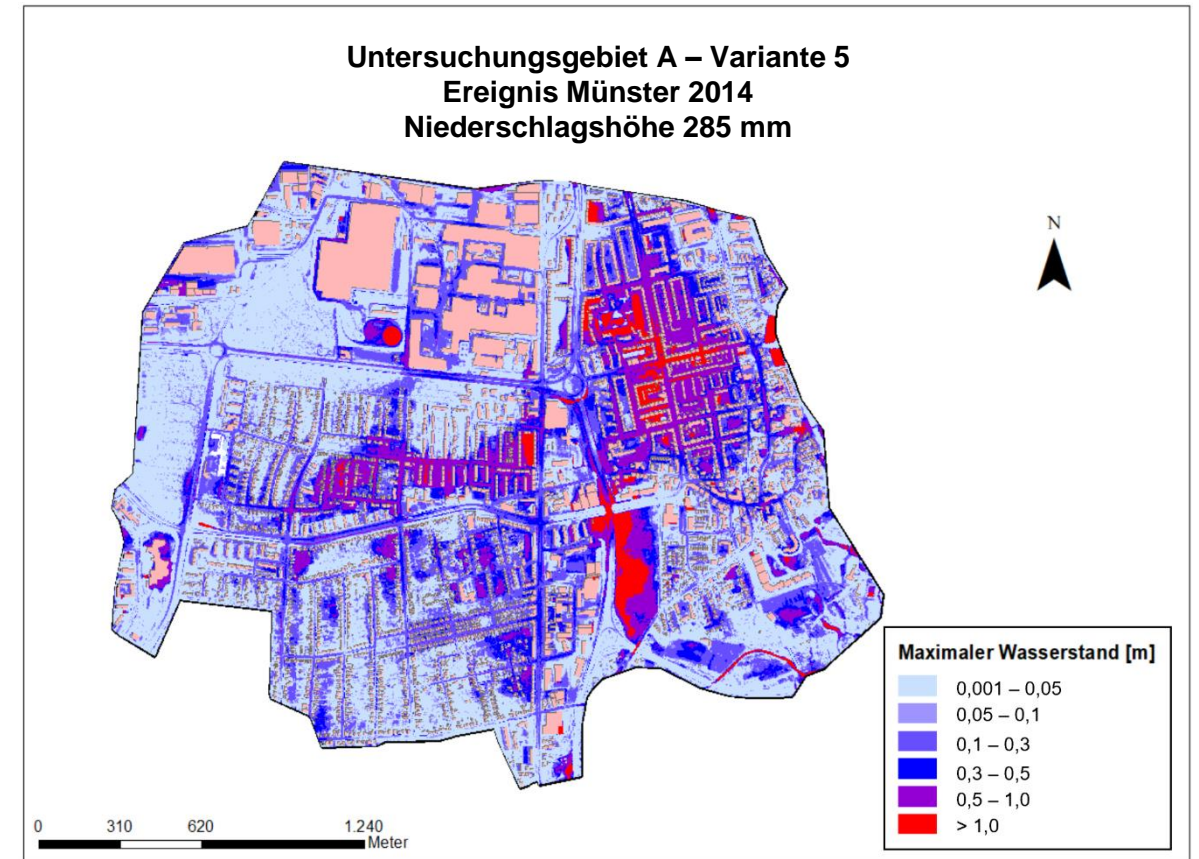
- Steigender Implementierungsgrad reduziert effektiver die Überflutungsfläche
 - Kleinskalige Maßnahmen nur geringen Effekt
- Zunahme der Überflutungsfläche mit steigender Wiederkehrzeit



Ergebnisse – Überflutungsfläche



Ohne Grüne Infrastruktur

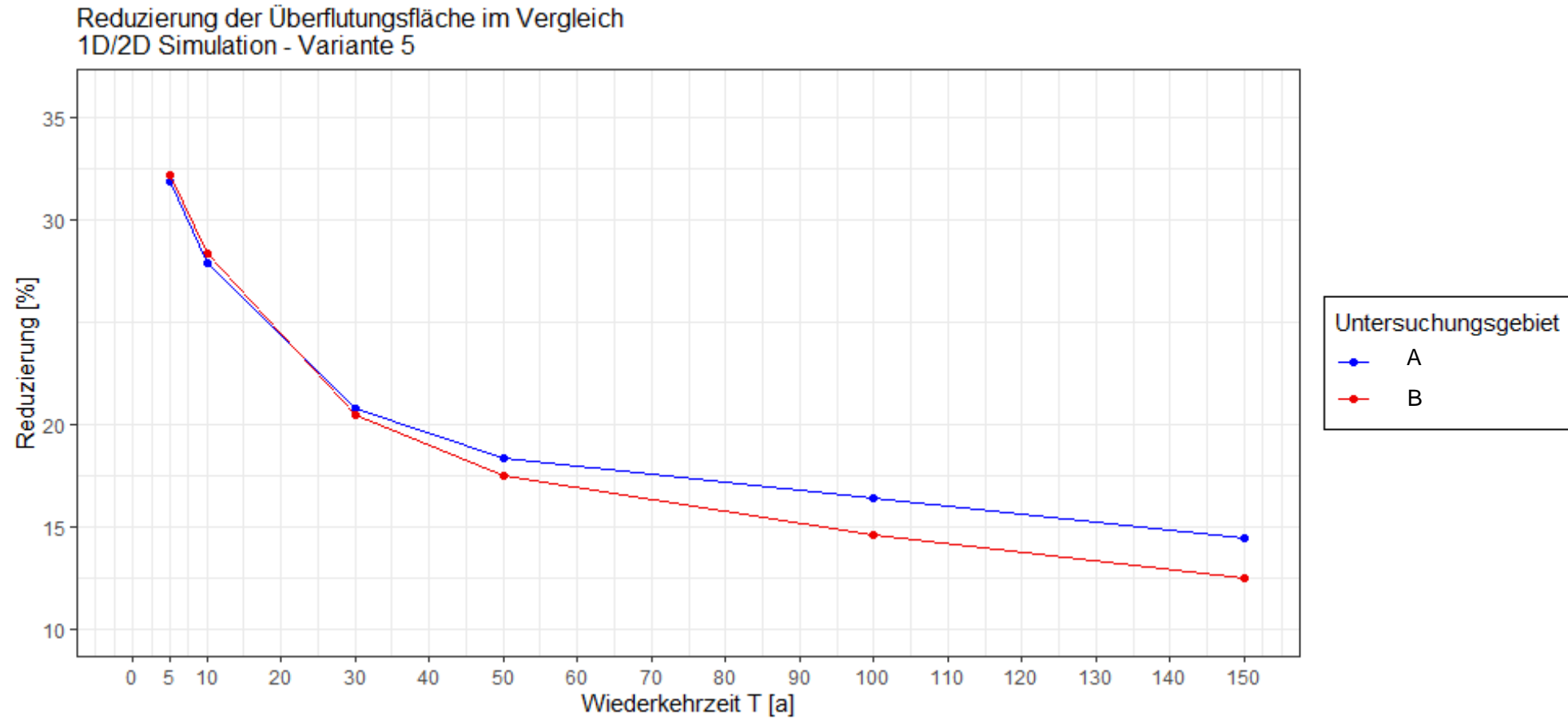


Mit Grüne Infrastruktur

Vortragsgliederung

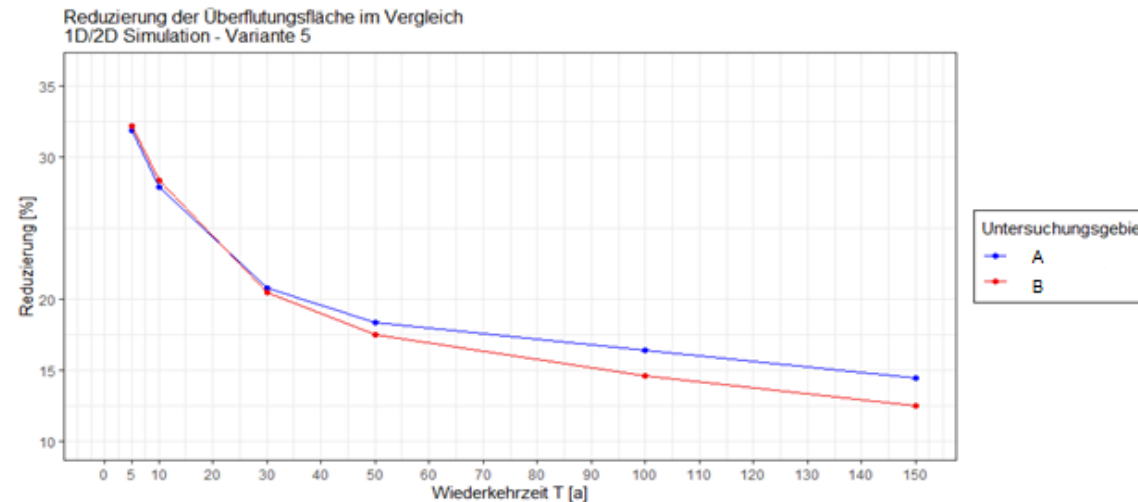
- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- **Ergebnisse**
 - Einfluss der Topografie
- Zusammenfassung

Ergebnisse – Einfluss der Topografie



Ergebnisse – Einfluss der Topografie

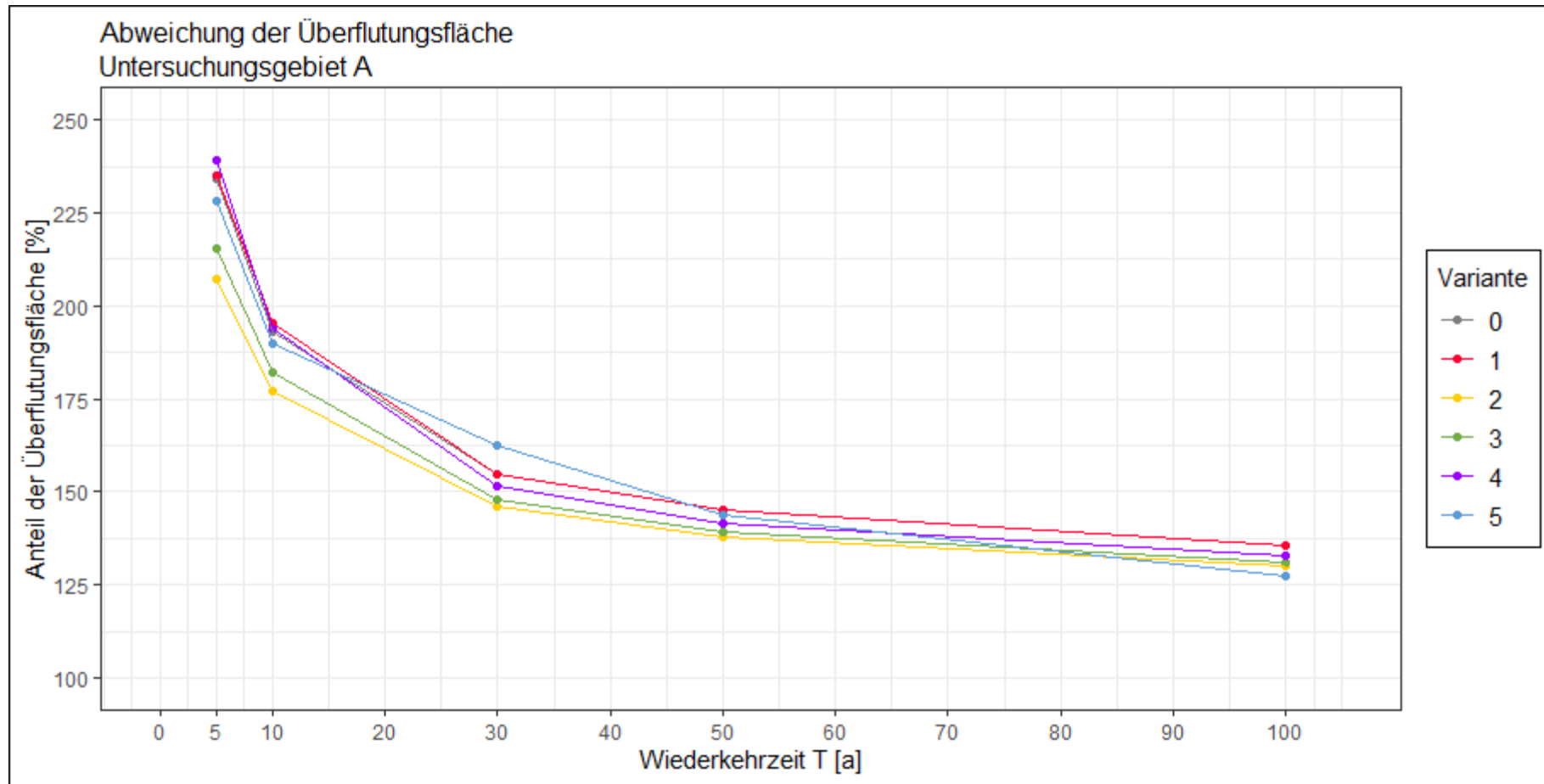
- Reduzierung der Überflutungsfläche im gleichem Maße bei höherem Anteil an GI
 - Untersuchungsgebiet A: 37 % befestigte Fläche
 - Untersuchungsgebiet B: 60 % befestigte Fläche
- Topografie hat signifikanten Einfluss auf die Wirksamkeit



Vortragsgliederung

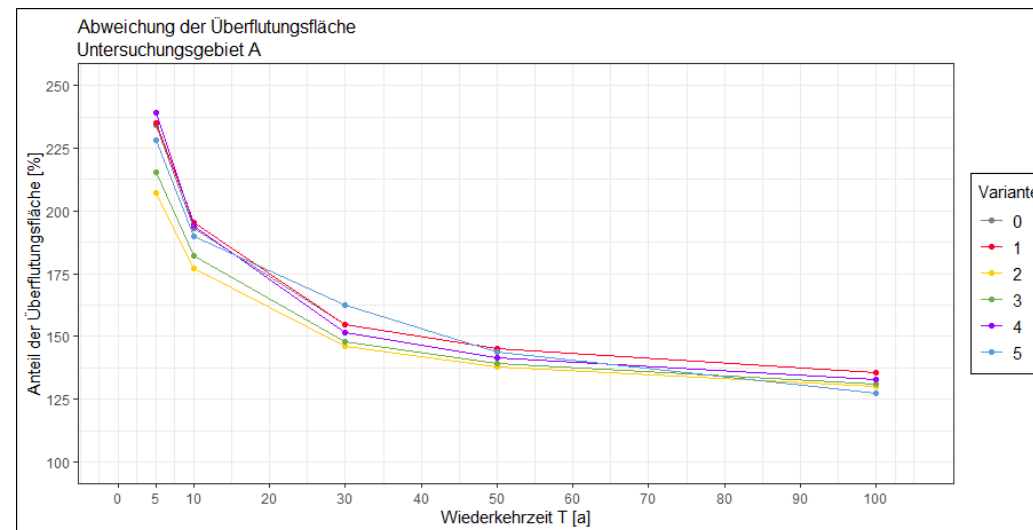
- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- **Ergebnisse**
 - Vergleich 1D/2D vs. rein 2D
- Zusammenfassung
- Ausblick

Ergebnisse – Vergleich 1D/2D vs. rein 2D



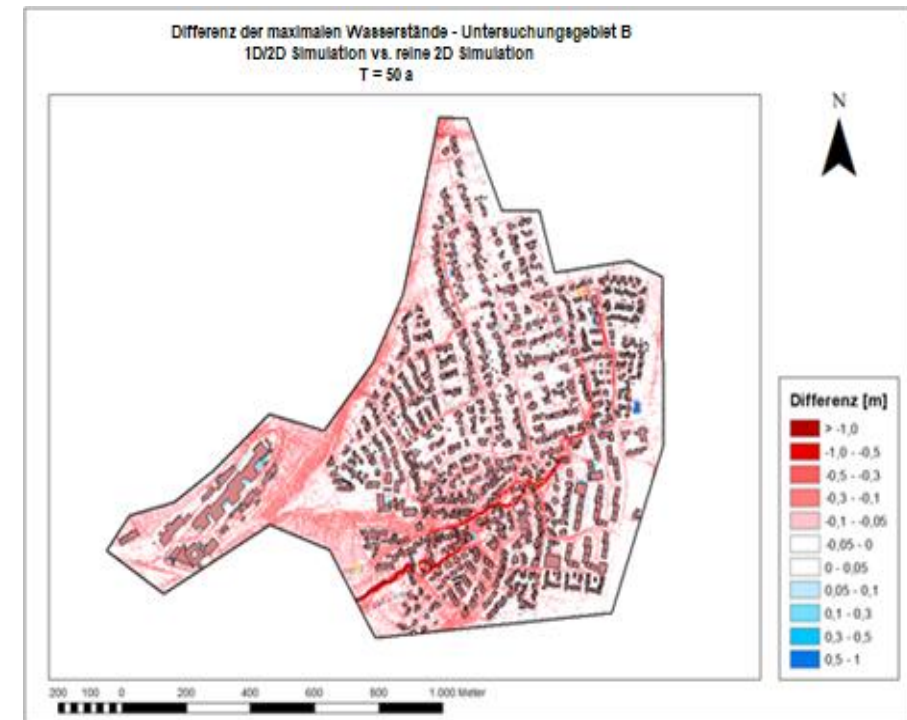
Ergebnisse – Vergleich 1D/2D vs. rein 2D

- Vergleich der 1D/2D Simulation mit der reinen 2D Simulation
- Ungekoppelte 2D Simulation erzielt signifikant größere Überflutungsflächen
- Abweichung sinkt mit zunehmender Wiederkehrzeit
- Abweichungen zwischen Varianten gering



Ergebnisse – Vergleich 1D/2D vs. rein 2D

- Vergleich der 1D/2D Simulation mit der reinen 2D Simulation
- Ungekoppelte 2D Simulation erzielt signifikant größere Überflutungsflächen
- Abweichung sinkt mit zunehmender Wiederkehrzeit
- Abweichungen zwischen Varianten gering
- Einfluss der Topografie bei reiner 2D Simulation
 - Änderung des Fließwegs



Vortragsgliederung

- Einleitung
- Untersuchungsgebiete
- Modellszenarien
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

Zusammenfassung I

- Überprüfung der Wirksamkeit von Grüner Infrastruktur auf die Reduzierung der Überflutung:
 - 7 verschiedene Modellregen
 - 5 verschiedene Implementierungsstufen
 - 2 Einzugsgebiete (Unterschied in Topografie und Bebauungsstruktur)
 - 2 Simulationsansätze (1D/2D, 2D)

Zusammenfassung II

- Je größer der Anteil an Grüner Infrastruktur ist, desto stärker ist der Einfluss auf das Abflussgeschehen;
- Überflutungen durch Modellregen größerer Wiederkehrzeiten werden nicht oder vernachlässigbar reduziert;
- Einfluss der Topografie auf die Wirksamkeit der Grünen Infrastruktur ist signifikant;
- Reine 2D Simulation nicht zweckmäßig zur Beurteilung der Überflutung.

Take Home Message



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



E N D E